

WPI Acc No: 94-305755/199438

XRPX Acc No: N94-240396

Display device with gamma correction e.g. TV receiver, computer display -  
uses gamma compensation change circuit to vary entries in compensation  
table

Patent Assignee: HITACHI LTD (HITA )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Main IPC	Week
JP 6230760	A	19940819	JP 9317253	A	19930204	G09G-005/02	199438 B

Priority Applications (No Type Date): JP 9317253 A 19930204

Patent Details:

Patent	Kind	Lan	Pg	Filing Notes	Application	Patent
JP 6230760	A		11			

Abstract (Basic): JP 6230760 A

The display device has a control circuit (A) which changes the entries in the table for gamma correction of the input signal using the gamma compensation circuit (Ad), according to the graduations in the histogram of the input video signal.

The gamma compensated video signal is displayed on a matrix display device (40). The gamma compensation is provided according to the contents of the table.

ADVANTAGE - Controls change of colour and hue. Displays good images. Restricts input signal within dynamic range. Realizes high contrast images.

Dwg.1/9

Title Terms: DISPLAY; DEVICE; GAMMA; CORRECT; TELEVISION; RECEIVE; COMPUTER  
; DISPLAY; GAMMA; COMPENSATE; CHANGE; CIRCUIT; VARY; ENTER; COMPENSATE;  
TABLE

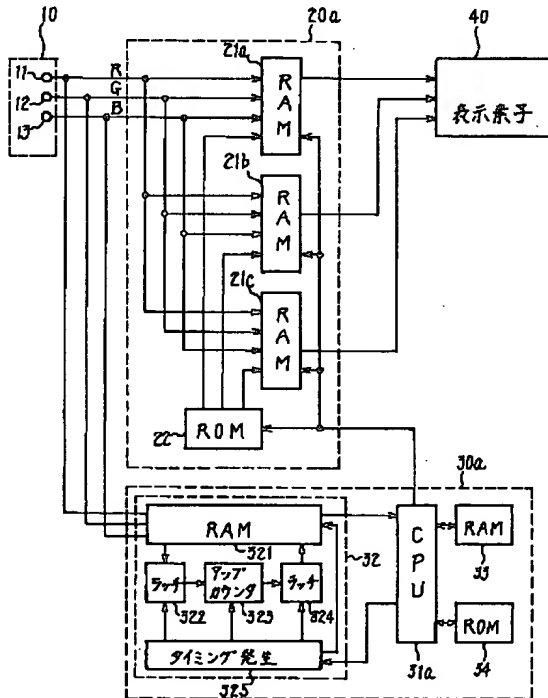
Derwent Class: P85; T01; W03

International Patent Class (Main): G09G-005/02

International Patent Class (Additional): G09G-005/10; H04N-005/66

File Segment: EPI; EngPI

21



(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G	5/02	8121-5G		
	5/00	T 8121-5G		
	5/10	Z 8121-5G		
H 0 4 N	5/66	A 9068-5C		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平5-17253

(22)出願日 平成5年(1993)2月4日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 丸山 敦

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所映像メディア研究所内

(72)発明者 広瀬 雅利

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所映像メディア研究所内

(72)発明者 甲 展明

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所映像メディア研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

## (54)【発明の名称】 表示装置

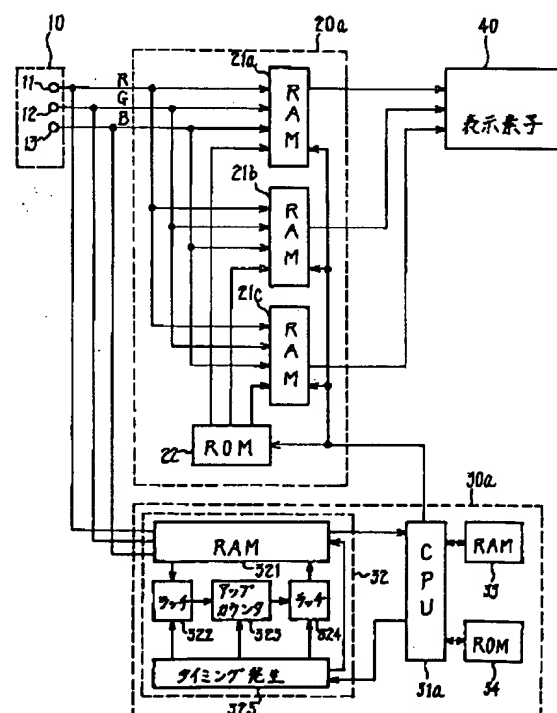
## (57)【要約】

【目的】入力信号の内容に対して自動的にγカーブを切り換えると同時に色調の変化を抑制すること。

【構成】制御手段30aは入力された映像信号の階調ヒストグラムに従いγ補正回路20aのγ補正用テーブルを変化させる。γ補正回路20aでは前記変更されたγ補正用テーブルに従いγ補正結果をマトリクス表示装置40に出力し、表示させる。また、R、G、Bそれぞれのγ補正用テーブルに互いに他の2色も用いる構成とした。

【効果】色相の変化を抑制したγ補正用テーブルを用い、ヒストグラム上で頻度の多い階調を両伸長すると共に過度の補正を行わないよう制限することで、色相の変化を抑制し、コントラストが高く階調の潰れが少ないγ補正が実現できる。

図1



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】表示素子と $\gamma$ 補正回路を有する表示装置において、映像信号を入力とし、映像信号の信号内容と前記表示素子の表示特性に基づいて、前記 $\gamma$ 補正回路の補正内容を変更する為の制御信号を出力する制御手段と、前記制御信号に従い決定した $\gamma$ 補正を入力映像信号に施す $\gamma$ 補正回路と、を具備することを特徴とする表示装置。

【請求項2】表示素子と $\gamma$ 補正回路を有する表示装置において、該表示装置の外部環境を感知し、データとして制御回路に与えるセンサ回路と、該センサ回路の出力信号と映像信号を入力とし、映像信号の信号内容とセンサ回路により感知した外部環境と前記表示素子の表示特性に基づいて、 $\gamma$ 補正回路の補正内容を変更する為の制御信号を出力する制御手段と、前記制御信号に従い決定した $\gamma$ 補正を入力映像信号に施す $\gamma$ 補正回路と、を具備することを特徴とする表示装置。

【請求項3】表示素子と $\gamma$ 補正回路を有する表示装置において、少なくとも2種類の映像信号を入力し、該入力の内一つの映像信号を選択して $\gamma$ 補正回路に与える切り換えスイッチと、選択する映像信号を切り換えスイッチに指示する切り換え指示回路と、前記選択された映像信号と前記切り換え指示回路からの指示信号、前記表示素子の表示特性に基づいて後述の $\gamma$ 補正回路の補正内容を変更する為の制御信号を出力する制御手段と、前記切り換えスイッチから出力された映像信号に対して、前記制御手段からの制御信号に従い決定した $\gamma$ 補正を行い、結果を出力する $\gamma$ 補正回路と、を具備することを特徴とする表示装置。

【請求項4】赤、青、緑（以下R、G、Bと略す）の各原色映像信号を入力し、該映像信号に対し $\gamma$ 補正を行い結果を出力する $\gamma$ 補正回路において、R、G、Bそれぞれの $\gamma$ 補正回路は互いに他の2色も用いる $\gamma$ 補正用テーブルを具備することを特徴とする $\gamma$ 補正回路。

【請求項5】請求項4記載の $\gamma$ 補正回路において、第一の原色信号を出力する $\gamma$ 補正回路の入力における第二、第三の原色信号入力階調数が第一の原色信号入力階調数よりも少ないことを特徴とする表示装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、表示装置に係り、特に映像信号あるいは外部環境によって $\gamma$ 補正カーブを変化させ、映像信号に合わせた最適な $\gamma$ 補正を行う技術に関する。

**【0002】**

【従来技術】一般に $\gamma$ 補正は撮影側で行われており、これはCRTの表示特性を念頭において映像信号をCRTの表示特性に合致させるものである。このため、CRTと異なる表示特性を有する表示素子、例えばマトリクス液晶表示素子等においては、映像信号を表示素子の特

性に合わせるため表示前にさらに $\gamma$ 補正が必要である。

【0003】ダイナミックレンジがCRTに比べて狭い液晶等のマトリクス表示装置においては良好なコントラストを持つ表示を行うために、映像信号にあわせてアナログ的に $\gamma$ 補正カーブを変える方法が特開平4-110920号公報に記載されている。

【0004】 $\gamma$ 補正をデジタル信号で行うものとしては、R、G、B各原色信号に対して $\gamma$ 補正用テーブルを用いて $\gamma$ 補正を行う方法として例えば特開平1-167794号公報に記載されている方法がある。

**【0005】**

【発明が解決しようとする課題】アナログ的に $\gamma$ 補正特性を変える第一の従来技術においては、一点折れ線近似等を用いているために $\gamma$ 補正特性を高精度に作ることが出来なかった。

【0006】また、R、G、B各原色信号にデジタル的に $\gamma$ 補正をかける第二の従来技術では $\gamma$ カーブを非線形にすると色相が変化してしまうという問題があった。

【0007】更に、ダイナミックレンジが限定された表示装置上にパソコン等の表示を行う際、例えば512色表示が可能な表示装置上に512色出力可能なパソコンからの信号を表示させる際に $\gamma$ 補正をかけることで伸長を行った部分で使わない階調が生じ、表示可能な階調数が減少するという問題点があった。

**【0008】**

【課題を解決するための手段】上記第一の課題を解決するため、映像信号の内容や表示装置の置かれている環境に応じて $\gamma$ 補正特性を可変出来る、 $\gamma$ 補正テーブルを有するデジタル $\gamma$ 補正回路を用いた。

【0009】上記第二の課題を解決するため、 $\gamma$ 補正を行うR、G、B各 $\gamma$ 補正回路に、互いに他の2色の情報も使い、 $\gamma$ 補正を行っても信号の色相が変化しない様に作成された補正用テーブルを用いるものとした。

【0010】更に、入力映像信号源の切り換え装置からの信号を制御手段にも入力する構成とし、入力信号源の違いによっても $\gamma$ 補正回路を制御する構成とした。

**【0011】**

【作用】デジタル方式の $\gamma$ 補正テーブルを用いて、高精度な $\gamma$ 補正を実現する一方、制御手段において映像信号の内容を検出し、その検出信号に基づいて $\gamma$ 補正テーブルを変更することにより、映像信号の内容に合わせた最適な $\gamma$ 補正を実現した。

【0012】更に、制御手段が $\gamma$ 補正回路を制御する際に、入力階調のうち頻度の多い部分に出力階調を多く割り振ることで該階調部分の伸長を行い、且つ他の階調部分を潰しすぎないようにする事で、画面のコントラストを高めると同時に階調潰れを抑制した。

【0013】また、R、G、B各 $\gamma$ 補正回路に、互いに他の2色の情報も使い、 $\gamma$ 補正を行っても信号の色相が変化しない様に作成された補正用テーブルを用いて、 $\gamma$

補正を行うことによる色相の変化を抑制した。

【0014】更に、入力信号源の違いによって、 $\gamma$ 補正カーブを変更し、入力信号源によらず最適な $\gamma$ 補正を行うことを可能とした。

【0015】

【実施例】図1は、本発明の第一の実施例の構成を示す図である。同図において、20aは $\gamma$ 補正を行うガンマ補正回路である。10は映像信号入力部、30aはガンマ補正回路20aを制御する制御手段である。40は表示素子であり、例えばマトリクス液晶表示素子である。

【0016】映像入力部10からの3原色入力映像信号R、G、Bは $\gamma$ 補正回路20aと制御手段30aに与えられる。 $\gamma$ 補正回路20aでは制御手段30aが指示する $\gamma$ 補正テーブルに従って $\gamma$ 補正を施した映像信号を表示素子40に与えて、表示を行う。

【0017】以下 $\gamma$ 補正回路20aの構成及び動作について、3原色映像信号R、G、Bの内、Rの $\gamma$ 補正を行う部分を例に取って説明する。ROM22には後述の方法により作成された複数の $\gamma$ 補正用テーブルを記憶させてあり、制御手段30aからの制御信号に基づいて前記複数の $\gamma$ 補正テーブルのうち一つを選択し、RAM21aに転送する。複数の $\gamma$ 補正テーブルから一つを選択して転送するするには、CPU31aが前記制御信号としてROM22とRAM21aのアドレス信号を与え、ROM22から読み出されるデータをRAM21aに書き込めばよい。また、ROM22からRAM21aにデータを転送して $\gamma$ 補正用テーブルを書き換える為、書き換え時間内の $\gamma$ 補正用テーブルのデータは保証されない。この影響が画面上に出るのを防ぐためデータ転送はブランキング期間内に行う必要がある。

【0018】以上の動作をRAM21b、21cに対しても行うことで、RAM21a、21b、21c上の補正用テーブルが変更される。その結果、RAM21a、21b、21cはROM22から転送された $\gamma$ 補正用テーブルに基づき入力映像信号に対して $\gamma$ 補正させた映像信号を出力する。

【0019】RAM21a、21b、21c上の $\gamma$ 補正特性は、例えば以下の方法により形成される。入力信号のR、G、B座標系での座標を(r, g, b)としたとき、該座標をY, U, V座標に変換し、(y, u, v)座標を得る。座標変換は例えば以下のような式により行われる。

【0020】

【数1】  $u = (2.43r + 0.694g + 0.8b) / (5.09r + 9.17g + 5.26b)$

【0021】

【数2】  $v = (2.69r + 5.28g + 1.03b) / (5.09r + 9.17g + 5.26b)$

【0022】

【数3】  $y = 0.299r + 0.587g + 0.114b$

この輝度成分yに $\gamma$ 補正テーブルを求めたい $\gamma$ 補正カーブ $y' = f(y)$ により $\gamma$ 補正をかけ( $y'$ , u, v)という座標にする。該座標をR, G, B座標を逆変換して得られる( $r'$ ,  $g'$ ,  $b'$ )と入力信号(r, g, b)から $\gamma$ 補正テーブルを決定する。逆変換の式は例えば以下のように表される。

【0023】

【数4】  $r = (54.2u + 10.9v - 10.4)y / 12v$

【0024】

【数5】  $g = (-26.3u + 25.7v - 1.02)y / 12v$

【0025】

【数6】  $b = (-6.51u - 55.3v + 32.3)y / 12v$

このように作成された $\gamma$ 補正テーブルとしてROM22に用いることで非線形の $\gamma$ 補正をしたことによる色の変化を抑制できる。

【0026】この際各デジタル映像信号の入出力をすべて8ビットとした場合、上記 $\gamma$ 補正テーブルとして必要なRAM21aの容量はアドレス8ビット $\times$ 3=24ビット、出力データ8ビットのため、16Mbyteとなる。3色分のRAM21a、21b、21cを合計するとその3倍の48Mbyteも必要になる。

【0027】出力映像信号 $r'$ は入力映像信号rと相関が大きく、入力映像信号g, bとは相関が小さいことを考慮すると、R用のRAM21aにはRを8ビット入力するのに対し、例えばG, Bの各MSB側4ビット入力と減らしても $\gamma$ 補正回路の誤差は許容できるレベルになる。RAM21b, 21cについても同様である。この方法により、RAM21aの容量はアドレス8+4+4=16ビット、出力8ビットのため64kbyteと前述の方法に比べて大幅に低減できる。3色分のRAM21a, 21b, 21cを合計しても256kbyteと、全てビット入力する場合の1/256に抑えられる。

【0028】次に図1上の制御手段30aの内部構成及び動作の一例について説明する。制御手段30aは入力映像信号の内容、特に階調分布特性に従って $\gamma$ 補正回路20aにおける $\gamma$ 補正の内容を変化させるものであり、中央処理装置(以下CPUと略す)31a及び階調分布特性形成回路32, RAM33, ROM34からなる。

【0029】ROM34はCPU31aで用いるプログラム等の保持をするものである。階調分布特性形成回路はRAM321, ラッチ322, 324, アップカウンタ323, タイミング発生回路325からなり、CPU31aからの信号に従いある期間内、例えば1フィールドでの入力映像信号の階調分布特性を形成する。

【0030】タイミング発生回路325はCPU31aからの信号に従いRAM321内部のメモリ内容を消去させる信号を発生する。その後、RAM321から入力映像信号に対応したアドレスのデータをラッチ322に出力し、取り込ませる。アップカウンタ323はラッチ

322のデータに1を加算したものをラッチ324に出力し、ラッチ324からRAM321へデータとして戻す。RAM321は前記アドレスのデータを該データに置き換える。これによりCPU31aからの信号に従い入力信号に対応するアドレスのデータが1ずつ加算され、その結果階調分布特性形成回路32上に階調分布特性が形成される。

【0031】更に、CPU31aは階調分布特性形成回路32上に形成された階調分布特性を基に、 $\gamma$ 補正回路20a内のROM22に予め用意されている $\gamma$ 補正用テーブルの中から最も適しているものを選択する信号を出力する。又は、次に述べる $\gamma$ 補正カーブの変更方法に従って新しい $\gamma$ 補正カーブをRAM33上に形成した後で、 $\gamma$ 補正用テーブルを前記RAM33上に作成し、そのデータをROM22を介さないでRAM21a、21b、21cに直接転送する方式も考えられる。

【0032】以下、図2を用いて最適な $\gamma$ 補正特性の求めかたの一例を示す。まず、基準となる $\gamma$ 補正カーブを信号源側の基準であるCRTの階調輝度特性と表示素子の階調輝度特性から求め、ガンマ補正を行った表示装置の階調輝度特性がCRTの階調輝度特性に準ずるようにする。図2の破線部は基準となる $\gamma$ 補正カーブの一例を表すグラフであり、黒を0、白を1とし、横軸は入力階調を表し、縦軸は出力階調を表している。この例では、入力階調の0から1/5階調目のゲインは2.4であり、以下同様に各区間のゲインは黒側から0.8、0.75、0.4、0.65となる。同図の実線部は入力階調の階調分布特性の一例であり横軸は同じく入力階調を表し、縦軸は頻度を表す。

【0033】入力階調の階調分布特性が図2の実線部のようになった場合、潰れを抑制するために該階調分布特性上の頻度にあわせて $\gamma$ カーブの変更を行う。具体的には、各階調区分の平均頻度をe、ある階調区分での頻度をh、前記階調区分でのゲインをaとすると、変更後のゲイン $a'$ は

【0034】

$$【数7】 a' = a \cdot h / e$$

とする。図2の例の場合は各階調区分の平均頻度は $10 \div 5 = 20\%$ であるから、入力階調0から1/5階調目の頻度が10%の場合、図2の $\gamma$ 補正カーブのゲインを $10 \div 20 = 0.5$ 倍迄減らし、1.2とする。同様に1/5から2/5階調目ではゲインを3倍の2.4に増やし、以下同様に頻度に合わせ、ゲインを0.2、0.325とする。

【0035】ここで、余りゲインを大きく変えすぎたことにより画面が全体的に明るくなりすぎたり、暗くなりすぎたりしてしまうことを防ぐため、例えば次のようにゲインの変化量に対して制限をつける。入力階調が0から1/5の区間においてゲインが制限範囲を1.2から5倍とし、同様に1/5から2/5の区間において

0.4から1.5倍、以下ゲインの制限範囲を0.4から1.5倍、0.2から0.8倍、0.3から1.3倍にする。この制限を行うことにより、1/5から2/5階調目と3/5階調目から4/5階調目のゲインはそれぞれ1.6、0.8に抑えられ、逆に2/5から3/5階調目のゲインは0.4に増やされる。この結果 $\gamma$ 補正カーブは図3の破線部の様になる。これを全体が1になるように正規化して図3の実線部のような新しい $\gamma$ カーブを形成する。

【0036】更に、例えばニュース等で青地に白い文字が表示されている場合等の、広い面積を同じ色で塗っている場合、前記の方法だけでは、頻度の多い階調を伸長することで本来同じ階調で表示すべき部分のノイズ等による階調のむらを拡大してしまい、画面を汚くしてしまう可能性がある。そこで、前記の問題を防ぐため、ある狭い範囲、例えば総入力階調数が64階調に対して例えば3階調区間の間の頻度が20%を越える場合、前記階調のゲイン変化量の制限範囲を従来比1/2以下に狭めることにより、階調むら等の増加を抑制することができる。

【0037】以上本実施例によれば、入力映像信号の内容に合うように切り換えることで、階調のつぶれを抑制した表示を可能とするものである。更に本実施例によれば、 $\gamma$ カーブを変更しても色相の変化を抑制することが出来る。

【0038】図4は、本発明の第二の実施例を示す図である。20bは $\gamma$ 補正回路、30bは制御手段である。本実施例の第一の実施例との大きな差は $\gamma$ 補正回路20bの $\gamma$ 補正テーブルをRAMではなくROMで構成した点にある。

【0039】以下、 $\gamma$ 補正回路20bの動作について、Rの $\gamma$ 補正を行う部分を例にとって説明する。ROM24aは予め複数の $\gamma$ 補正用テーブルを記憶させておき、制御手段からの制御信号に基づいて前記複数の $\gamma$ 補正テーブルのうち一つを選択する。複数の $\gamma$ 補正テーブルから一つを選択するには、制御信号を映像信号R、G、Bと共にROM24aのアドレスに与えておけばよい。

【0040】以上の動作をROM24b、24cに対しても行い、RAM24a、24b、24c上の補正用テーブルが変更される。その結果、ROM24a、24b、24cは制御手段により選択された $\gamma$ 補正用テーブルに基づき入力映像信号に対して $\gamma$ 補正させた映像信号を出力する。

【0041】その他の部分の構成及び動作は第一の実施例と同様であり、説明は省略する。

【0042】本実施例においては複数の $\gamma$ 補正用テーブルを記憶しておく部分と実際に $\gamma$ 補正を行う部分とが同じ為に高速で大容量のROMを用いる必要があるが、 $\gamma$ 補正テーブルにデータを転送する必要がないため、 $\gamma$ 補正テーブルの切り換えにかかる時間が不要となる。この

事は、画面の表示場所によって $\gamma$ 補正テーブルを容易に切り換えることが出来る利点がある。ただし、この場合は表示画面を幾つかのブロックに分けておいてそれぞれに階調分布特性を取る必要がある。

【0043】以上本実施例によれば、映像信号内容に応じて $\gamma$ 補正動作を高速に切り換えることが可能な $\gamma$ 補正回路を持つ表示装置が構成出来る。

【0044】図5は、本発明の第三の実施例を示す図である。20cは $\gamma$ 補正回路、30cは制御手段である。本実施例が第一の実施例と大きく異なる点は、 $\gamma$ 補正回路20cにおいて $\gamma$ 補正用テーブルとして各原色信号毎に2系統のRAMを設けておき、制御手段30cからの $\gamma$ 補正データ転送と映像信号に対する $\gamma$ 補正動作を並行して行えるようにした点にである。

【0045】以下、図5中の $\gamma$ 補正回路20cの構成及び動作について、Rの $\gamma$ 補正を行う部分25Rを例にとって説明する。251a、252bはRAM、26は切り換えスイッチである。251a、252aは外部の制御手段により予め決められていた $\gamma$ 補正用テーブルに従い $\gamma$ 補正を行うRAMである。26は制御手段30cからの信号に従いRAM251a、252aのうち一方に映像入力部10からの映像信号を入力し、他方に制御手段からの $\gamma$ 補正データと書き込み制御信号を入力させるスイッチである。

【0046】今、制御手段30cからの切り換え指示信号に基づきRAM251aに映像信号が入力され、RAM252aには制御手段30cからの $\gamma$ 補正データ等の信号が入力可能な状態にあるとする。制御手段30cからの信号により、RAM252aの出力回路が高インピーダンス状態になり、RAM251aの出力のみが $\gamma$ 補正回路20cの出力として出力される。新しい $\gamma$ 補正用データはスイッチ26を通してRAM252aに書き込まれる。書き込みが終了した後、制御手段30cからの切り換え指示信号が反転し、RAM251aに制御手段30cからの $\gamma$ 補正データ等の信号が入力可能な状態になると同時に、その出力端子は高インピーダンスとなる。この時、映像信号はRAM252aに入力され、新しい $\gamma$ 補正テーブルによる $\gamma$ 補正が行われ、出力される。

【0047】以上の動作をG、Bの $\gamma$ 補正を行う部分25G、25Bに対しても同様に行うことで、 $\gamma$ 補正回路20cの $\gamma$ 補正動作を変えることが出来る。

【0048】次に制御手段30cについて述べる。制御手段30cはCPU31c、階調分布特性形成回路32上、RAM33から構成され、第一の実施例における制御手段30aと同様な動作を行う。第一の実施例と大きく異なる点は第一の実施例中のCPU31aが $\gamma$ 補正テーブルを書き換えるタイミングはブランキング期間であるのに対し本実施例中のCPU31cはブランキングに拘束されない点である。

【0049】以上本実施例によれば、RAMに制御手段からのデータを転送して $\gamma$ 補正用テーブルの変更を行うため、多数の $\gamma$ 補正用テーブルを保持しておくための大容量のROMが必要でなく、第一及び第二の実施例に比べての多数の $\gamma$ 補正用テーブルを用いる表示装置が安価に実現できる。

【0050】図6に本発明の第四の実施例のブロック図を示す。本実施例の第三の実施例と大きく異なる点は、光量センサ51とA/Dコンバータ52からなるセンサ回路50が追加され、CPU31dにセンサ回路50とのインタフェース端子が設けられた点である。

【0051】図6中で51は外光の明るさを測定し、電圧として出力する光量センサであり、52は光量センサ51から出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換するA/Dコンバータである。外光の光量は光量センサ51によって電圧に変換されA/Dコンバータ52に送られる。A/Dコンバータ52は光量センサ51からの信号をデジタルデータに変換して制御手段30dに出力する。

【0052】制御手段30dはセンサ回路50の出力信号と入力映像信号に従い $\gamma$ 補正回路を制御する。以下制御手段30dの具体的な構成例について説明する。31dは $\gamma$ 補正回路からの信号とセンサからの信号を用い、ROM34中のプログラムに従って $\gamma$ 補正回路20cを制御するCPUである。CPU31dの動作の具体的な一例としては、センサ回路50からのデータをCPU31d内部のセンサ信号補正用テーブルで判断し、光量が多い場合は暗い部分の階調が判別し難くなるため $\gamma$ 補正カーブを出力の白側へ動かすことで画面を明るくし、光量が少ない場合は人間の目が暗い部分の階調差を判別し易くなるため、黒側へ動かす画面を暗くする代わりに白側の階調の潰れを減らす。前記制御と第一の実施例の $\gamma$ 補正カーブ自動調節を併用し、光量が多い場合は画面を明るくするために出力階調の白側の入力階調数に対する出力階調数を減らして、階調を少しつぶし、黒側の入力階調数に対する出力階調数を増やすことで、階調を少し伸長する。光量が少ない場合は出力階調の一部を伸長することで少し画面は暗くなるが階調の潰れを抑制する。

【0053】前記操作により、周囲が明るい場合は、画面を明るくし視認性を高め、周囲が暗い場合は、画面の明るさを下げる代わりに階調の潰れを抑制することが出来る。その他の部分については第三の実施例と同様なため説明は略す。

【0054】以上、センサ回路50として光量センサを例に取り説明したが、光量センサだけにとどまらず、温度センサや湿度センサ等表示素子の表示特性や人間の幹事型を変化させる要因となる外部環境の変化をとらえるセンサを取り付け、最も見やすい $\gamma$ 補正特性を得ることもできる。

【0055】本実施例では制御手段にCPUとRAM、ROMを用いたが、同じ動作をするものをゲート等で組んでも良い。また逆に、CPUの動作速度に余裕があればゲートで組む部分、例えば階調分布特性形成回路32をCPUの動作に組み込むことも可能である。更に、本実施例の $\gamma$ 補正回路20cの代わりに第一、第二の実施例の $\gamma$ 補正回路20a、20bを制御手段からの信号で $\gamma$ 補正用テーブルを切り換えることで使用することも可能である。前記の際十分な数の $\gamma$ 補正テーブルが $\gamma$ 補正回路内に用意されていない場合は、制御手段は最も近い $\gamma$ 補正用テーブルを選択すればよい。

【0056】図7に本発明の第五の実施例のブロック図を示す。本実施例の第三の実施例と大きく異なる点はVTR等からのビデオ映像信号等の入力部70とパソコン等（以下PCと略す）からのコンピュータ映像信号の入力部71の2つの信号入力部を持ち、2つの入力映像信号を切り換えスイッチ80で切り換え表示を行う点であり、またこの際にCPU31eにも切り換え指示回路60からの切り換え信号を入力する点である。

【0057】制御手段30eは切り換え指示回路60からの切り換え信号と、切り換えスイッチ80からの映像信号を入力とし、該2つの信号に従って $\gamma$ 補正回路20cでの $\gamma$ 補正カーブを変化させる。以下制御手段30eの動作及び構成の一例について説明する。31eは切り換え指示回路60からの切り換え信号と映像信号を入力とし、RAM32上に形成した入力信号のヒストグラムと前記切り換え信号に基づいて、 $\gamma$ 補正回路20cの $\gamma$ 補正の内容を変更するCPUである。

【0058】切り換えスイッチ80がビデオの側になっている場合については第三の実施例と同様であるため詳細な説明は省略し、切り換えスイッチ80がパソコンの側になっている場合について述べる。

【0059】通常パソコンが表示できる階調数は限られている。このため、信号源の出力階調数が表示装置の表示可能階調数より少なく、あらかじめ階調数がわかっている場合を考える。例えば入力される階調が図8の破線部のような4つの階調で、出力すべき階調が同図の一点鎖線部のようにになっている時、同図の実線部に示す階段状の $\gamma$ カーブを用いるとよい。この際に、ノイズの影響をなるべく減らすため、 $\gamma$ カーブの階調の変化する部分が入力階調同士の間にくるようにする。例えば図8中の入力される階調が $x_1$ と $x_3$ である部分の境界 $x_2$ は $x_2 = (x_1 + x_3) \div 2$ で表される。入力信号のヒストグラムから前記階段状の $\gamma$ カーブをCPU31eが形成し、最適な $\gamma$ カーブをRAM33上に設定する。その後、切り換えスイッチがビデオの側になっている場合と同様にして、 $\gamma$ 補正回路20c上の $\gamma$ 補正の内容を変更する。

【0060】また、表示装置の表示可能な階調数が信号源の出力階調数と非常に近い場合、例えば512色出力

可能なパソコンを512色表示可能な表示装置に表示させる場合は切り換えスイッチがビデオ側である場合と同様な $\gamma$ 補正を行うと階調の潰れが生じてしまい、信号源側では区別されている階調が表示したときには同じ階調として表示されてしまう。前記の問題を解決するため、表示装置の表示可能な階調数が信号源の出力階調数と非常に近い場合は $\gamma$ 特性を黒から白に直線的に変化するリニアなものを用いる。また、本方法はFRC(Frame Rate Control)等の多階調方式を用いた表示装置、例えば512色表示可能な液晶表示パネルにFRCを用いて4096色の表示を行っている表示装置に512色出力可能なパソコンをつなぐ場合にも有効である。

【0061】その他の各ブロックの構成及び動作は第三の実施例と同様であるため再度の説明は省略する。

【0062】以上、本実施例によれば、複数の信号源に対しそれぞれ信号源と入力信号に合わせて $\gamma$ 補正を行うことが出来、各々の信号源に対応した最適な $\gamma$ 補正を行うことが出来る。

【0063】尚、本実施例においては説明の都合上TVとパソコンの2つの信号源を入力に用いる場合を挙げたが、3つ以上の信号源を切り換えてもよく、また、同じ種類、例えばビデオ映像信号を発生する信号源を2つ持つてきても良い。

【0064】図9に本発明の第六の実施例のブロック図を示す。本実施例の、第二の実施例と大きく異なる点は、コンピュータ等からビデオ映像とパソコン画像を合成した映像信号を入力すると同時に、信号源であるパソコン等からの制御信号を制御手段に入力する為のインタフェース端子を設けたことにある。

【0065】図9で100はVTR等の映像信号源であり、71はVTR等の映像信号とコンピュータ情報を合成した映像信号が得られるいわゆるマルチメディアパソコンである。72はマルチメディアパソコン71からの制御信号、例えば合成した画像のTV映像の部分とパソコン映像の部分とを区別するキー信号等をCPU31fに inputsするインタフェース端子である。30fは制御手段である。

【0066】制御手段30fはキー信号等の外部制御信号と、入力映像信号に従い $\gamma$ 補正回路20bを制御する。以下制御手段30fの動作及び構成の具体的な一例を示す。31fはCPUであり、キー信号等の外部制御信号ならびに入力映像信号に従って $\gamma$ 補正回路の補正内容を変化させる。制御手段30fが $\gamma$ 補正回路20bの内容を変える方法は第四の実施例に準じる。

【0067】パソコン71によって合成されたTVとパソコンの合成画像は、制御手段30fにより予め決めておいた補正用テーブルに従って、 $\gamma$ 補正回路20bで信号補正され、マトリクス表示パネル40に送られ、表示される。

【0068】その他の部分については第二の実施例に準

ずるため再度の説明は省略する。

【0069】以上、本実施例を用いることにより、 $\gamma$ 補正の制御を外部コンピュータによるものと、映像信号によるものの双方から行うことが可能となる。これにより、例えば、パソコンの側から画質の微調整を行うことや、パソコンから合成した画像のTV映像の部分とパソコン映像の部分とを区別する信号を送り、それに従って第二の実施例のように $\gamma$ を切り換えることで、一枚の画面上のTVが合成されている部分と、パソコン本来の画像部分の $\gamma$ 補正を変えることが可能となり、よりよい画像を表示可能となる。

【0070】尚、本実施例の $\gamma$ 補正回路20に第一、第三の実施例の $\gamma$ 補正回路を使用することも可能である。前記の際に $\gamma$ 補正回路の変更が十分速く行えない場合は、 $\gamma$ 補正回路を二組用意し、該二つの切り換えにより実現する。また、 $\gamma$ 補正回路に第三の実施例のものを用いる場合は、第三の実施例と同様に制御手段から $\gamma$ 補正回路に制御信号とデータの双方を送ればよい。

【0071】

【発明の効果】本発明によれば、入力信号の内容に従って $\gamma$ 補正の内容を変えるため、ダイナミックレンジの限られているマトリクス表示パネルにおいて、信号内容に合わせた良好な表示が得られる。

【0072】また、本発明によれば $\gamma$ 補正をかけたことによる色の変化を抑制した $\gamma$ 補正を実現できる。

【0073】更に、本発明によれば、信号源がTV信号かパソコン等の信号かによって $\gamma$ 補正の内容を変えることにより、信号源の種類によらず良好な表示を得ることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施例のブロック図である。

【図2】基本となる $\gamma$ 補正カーブ及び入力階調のヒストグラムを示すグラフである。

【図3】修正後の $\gamma$ 補正カーブを示すグラフである。

【図4】本発明の第二の実施例のブロック図である。

【図5】本発明の第三の実施例のブロック図である。

【図6】本発明の第四の実施例のブロック図である。

【図7】本発明の第五の実施例のブロック図である。

【図8】パソコン等の信号源に対する $\gamma$ 補正カーブの一例を示すグラフである。

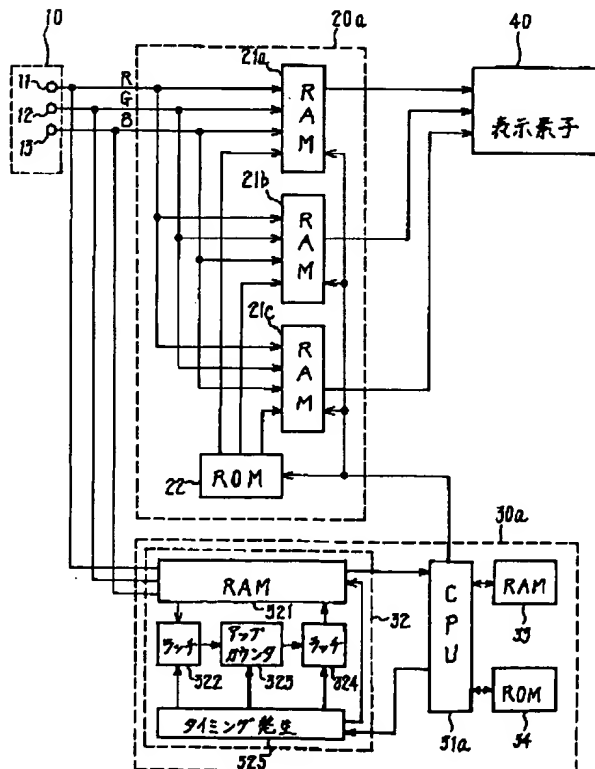
【図9】本発明の第六の実施例のブロック図である。

【符号の説明】

20a～c… $\gamma$ 補正回路、 21a～c、251a、252a、321、33…RAM、 23、24a～c、34…ROM、 26…切り換えスイッチ、30a～f…制御手段、 31a～f…CPU、 32…ヒストグラム形成回路、40…表示装置、 50…センサ回路、 51…光量センサ、 52…A/Dコンバータ、 60…切り換え回路、 72…パソコン、 80…切り換えスイッチ、 100…VTR。

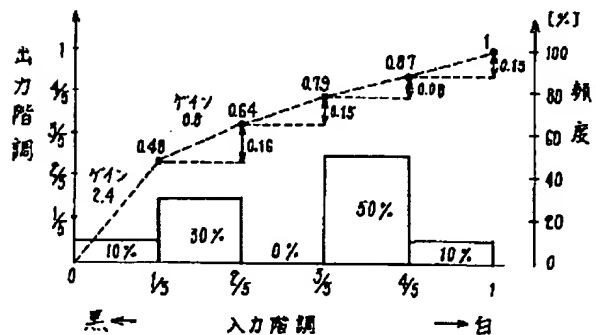
【図1】

図1



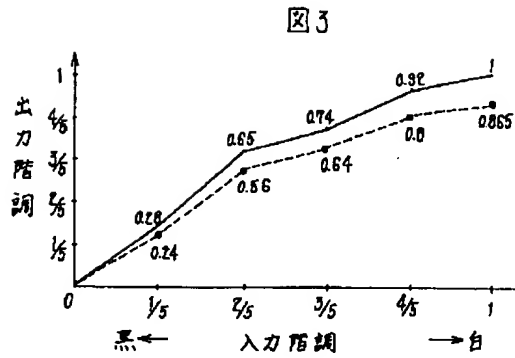
【図2】

図2

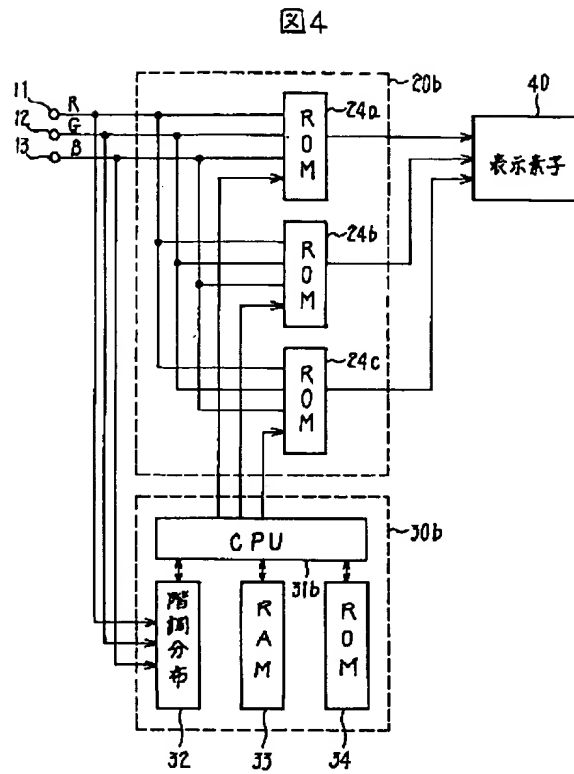




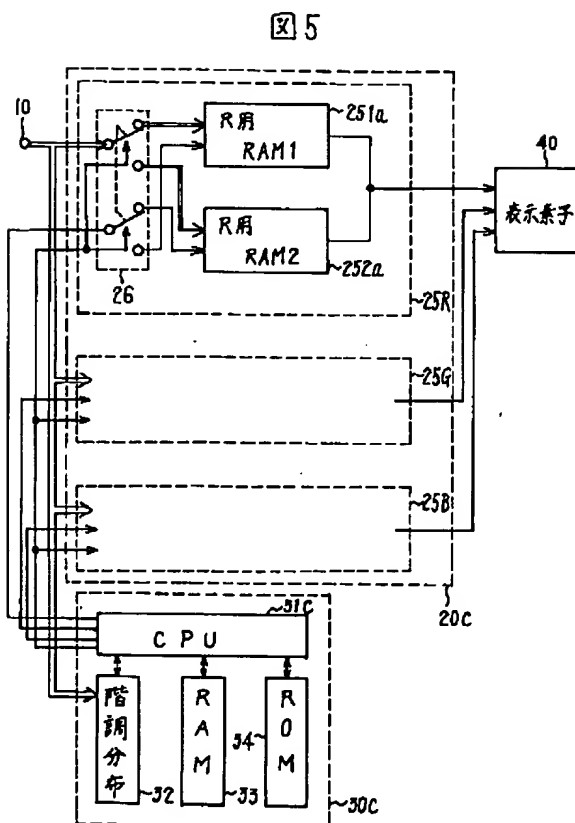
【図3】



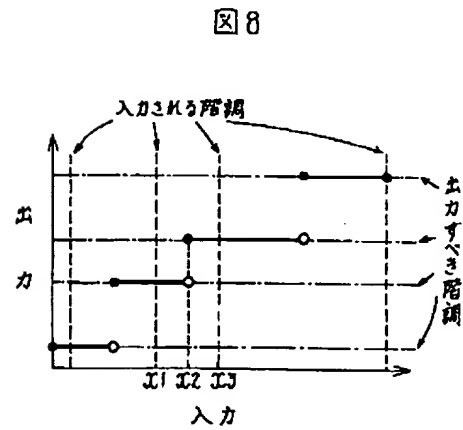
【図4】



【図5】

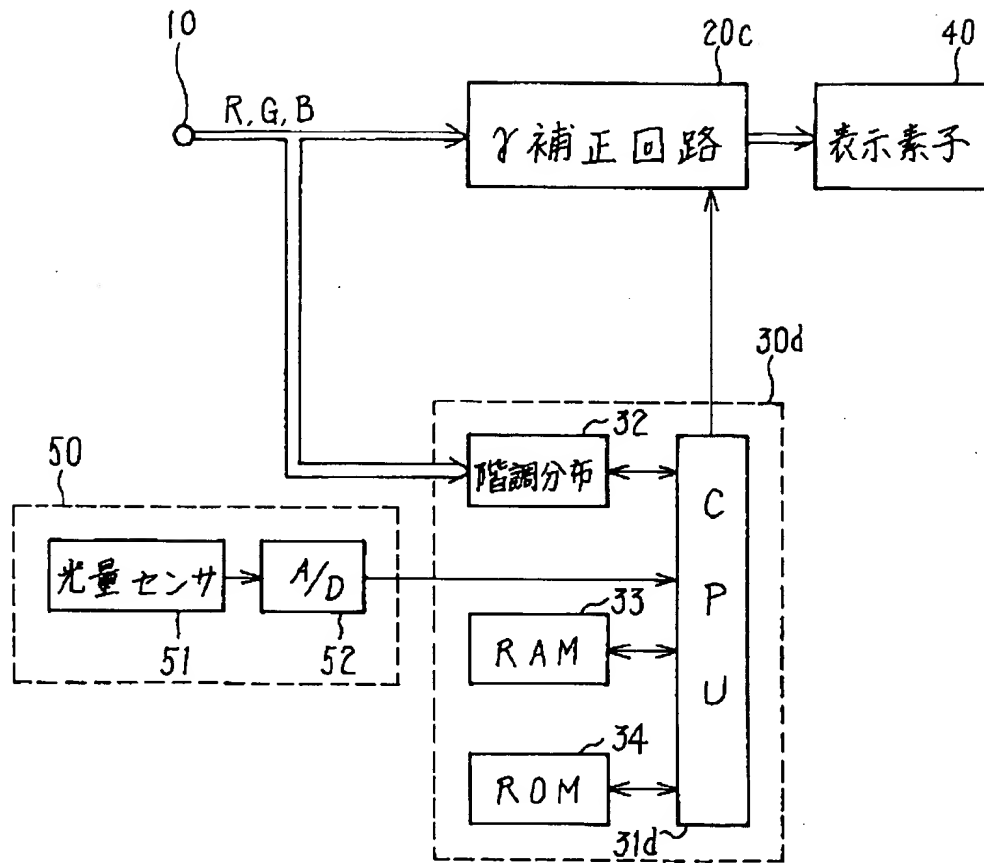


【図8】



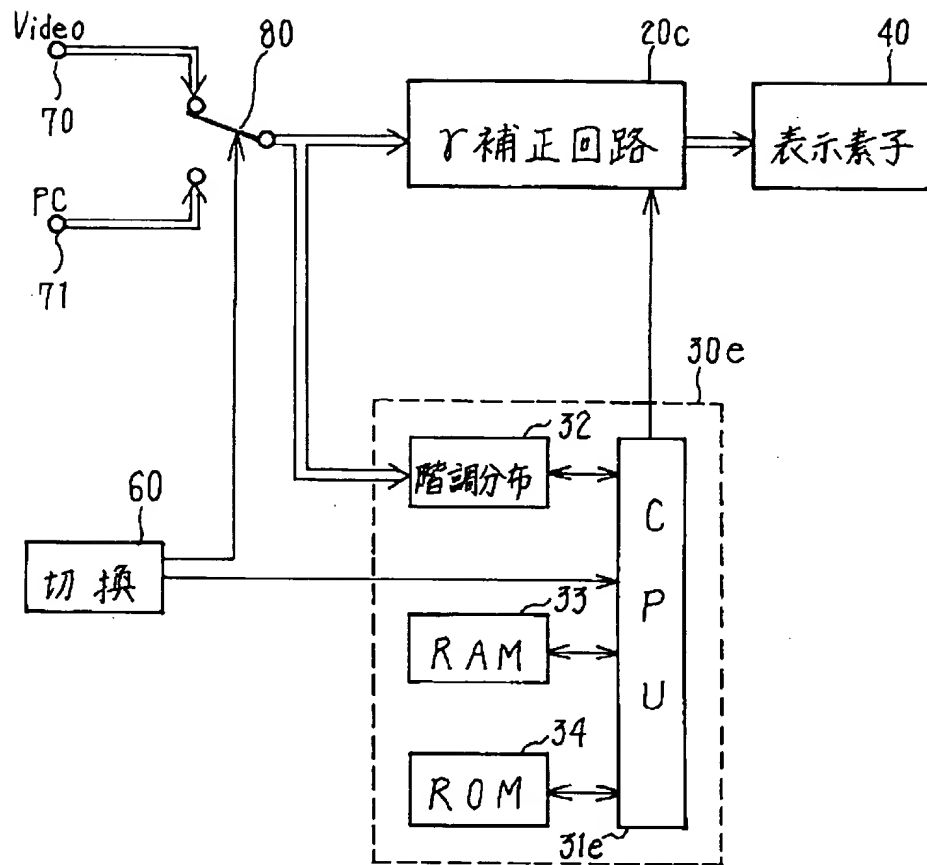
【図6】

図6



【図7】

図7



【図9】

図9

